



Рис. 2. Состояния напочвенного покрова на маршруте движения мини-трактора МТР - 1

УДК 630.36

В.В. Чамеев, В.В. Иванов  
(V.V. Chameev, V.V. Ivanov)  
УГЛТУ, Екатеринбург  
(USFEU, Ekaterinburg)

**АЛГОРИТМЫ И МАШИННЫЕ ПРОГРАММЫ  
ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ  
ЛЕСООБРАБАТЫВАЮЩИХ ЦЕХОВ:  
ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ КОМПЛЕКС-ПРОГРАММЫ «ЦЕХ»  
(ALGORITHMS AND COMPUTER PROGRAMS FOR  
WOOD-WORKING SHOPS PROCESSES RESEARCH:  
DEVELOPMENT STAGES OF COMPLEX-PROGRAM «ZECH»)**

*В статье рассматривается эволюция комплекс-программы «ЦЕХ» за период с 1972 по 2017 гг.*

*The article deals with the complex programs «ZECH» evolution during the period from 1972 to 2017.*

В 60-е годы прошлого века в Свердловской области началось проектирование и массовое строительство тарных цехов по переработке низкосортной и низкокачественной древесины на короткомерную пилопродукцию – тарные комплекты. Сопоставление проектных и фактических показателей у пущенных в эксплуатацию цехов показало недостижение у мно-

гих из них проектных показателей [1, 2] в результате неучета традиционными методами проектирования случайных факторов [3, 4, 5].

Для выбора наиболее точных методов проектирования цехов объединение «Свердлеспром» заключило в 1972 г. хоздоговор с Уральским лесотехническим институтом (УЛТИ). Реализация намеченных планов проводилась в рамках хоздоговорных работ УЛТИ с ВЛПО «Свердлеспром» в период с 1972 по 1983 годы (11 работ), с ВЛПО «Пермлеспром» (2 работы), с ЦНИИМЭ (1 работа), по итогам выполнения которых в нескольких этапах (см. табл.) была создана и запущена в эксплуатацию комплекс-программа (КП) ЦЕХ.

Первый этап 1972-1983 гг. финансировался ВЛПО «Свердлеспром». За этот период был произведен массовый сбор статистических материалов по функционированию работы тарных цехов, построены математические модели и алгоритмы работы цехов по переработке круглых лесоматериалов на тарные комплекты. В 1978 г. было закончено программирование задачи в машинных командах на ЭВМ «Наири-2» и проведено полное исследование работы тарного цеха [9]. Написанная в машинных командах программа получила название «ГД-4».

В 1979 г. УЛТИ, согласно договору, передал КИВЦ СНПЛО (СНИИЛП) документацию по имитационно-статистической модели технологического процесса тарного цеха. В 1983 г. КИВЦ закончил работу по программированию и выпустил программный продукт «НЮ1» для ЭВМ «ЕС-1022» (аналог программы «ГД-4»). Период 1983-1985 гг. был посвящен крупномасштабной проверке применения программы «ГД-4» в различных производственных условиях, оформлению документации и представлению ее научной общественности.

В 1982 г. была создана и запущена в эксплуатацию программа «Р82-1» в машинных командах «Наири-2» для имитационного моделирования работы головных лесопильных рам.

В 1985 г. была открыта госбюджетная тема «Совершенствование технологических процессов лесопильно-тарных цехов лесозаготовительных предприятий», наработки которой были начаты еще в 1975 г. (начало сбора статистических данных работы станочного парка по расширенной методике). Первые результаты этой работы приведены в литературных источниках.

В период 1985-1992 гг. было создано ядро КП «ЦЕХ», основой для которой послужили программы «ГД-4» и «Р82-1». Были выполнены хоздоговоры для 7 лесопромышленных предприятий, в ходе выполнения которых продолжилась работа по модернизации и расширению возможностей имеющегося программного обеспечения. В связи со сменой поколений ЭВМ возникла необходимость перепрограммировать программы «ГД-4» и «Р82-1» для ЭВМ 3-го поколения «ДВК-3».

# Электронный архив УГЛТУ

## Этапы создания комплекс - программ «ЦЕХ» (ZECH)

Этапы	Компонент - программы				Заказчик
	СЫРЬЁ	ПРОДУКЦИЯ	СТАНОК	ПОТОК	
I 1972÷1985	-	-	Программа «Р82-1» в машинных ко- мандах ЭВМ «Наири-2» 1982 г.)	Программа «ГД-4» в машинных командах ЭВМ «Наири-2» (1978 г.); программа «Н01» для ЭВМ «ЕС-1022» (1983 г.)	ВЛПО «Свердлеспром» (1972 – 1983); Госбюджетная тема «Совершенствование технологии тарных цехов лесозаготови- тельных предприятий» (1983 – 1985)
II 1985÷1992	кп «SORT» (1988 г.) подпро- грамма «OSORTN» (1990 г.)		кп «STANOK» (1989 г.)	Программа «GD-87» (1988 г.); кп «ПОТОК» (1990 г.)	Госбюджетная тема: «Совершенствование технологических процессов лесопильно- тарных цехов лесозаготовительных предприятий»
	Операционная система «OSDVK V02-030» для ЭВМ «ДБК-3»				
III 1993÷1994	кп «SORT»		кп «STANOK»	кп «POTLIN»	Администрация УГЛТА
	Операционная система «MS DOS» ЭВМ «IBM-286»				
IV 2003÷2005	кп «СЫРЬЁ»	кп «ПРОДУКЦИЯ»	кп «СТАНОК»	кп «ПОТОК»	Госбюджетная тема: «Совершенствование технологических процессов цехов по выработке пилопро- дукции на лесопромышленных предприятиях в условиях малообъёмных лесозаготовок»
	Операционная система «Windows»				
V 2006-2010	Разработка цикла расчетно-графических работ с применением КП «ЦЕХ». Интенсивное накопление базы данных системы «ИнфоЛес»				В соответствии с программами учебных дисциплин
VI с 2011 г. по н.в.	Совершенствование методик расчета; углубление математических моделей, алгоритмов, машинных программ; продолжение заполнения БД «ИнфоЛес»				

Программа «ГД-4», написанная на новом алгоритмическом языке, получила название «GD-87», а в модернизированном виде, способная имитировать работу комбинированных лесообрабатывающих цехов, - компонент-программа (кп). Аналогичную трансформацию прошла программа «P82-1», с учетом полученных новых математических моделей и после перепрограммирования эта программа названа кп «STANOK». Последней компонентой, созданной в последнем варианте в 1990 г. является кп «SORT». Триада созданных компонент-программ получила название КП «ZECN» («ЦЕХ»). С защитой работы [8] в 1992 г. второй этап закончился.

Официальными документами для проведения работ по второму этапу являются: договор творческого содружества кафедры механизации лесоразработок УЛТИ со Свердловским НИИ переработки древесины (СвердНИИДрев); основные методические положения модели лесообрабатывающего цеха; акт передачи СвердНИИДреву технической документации по имитационной модели технологического процесса лесопильно-тарных цехов для ее внедрения в практику проектирования и анализ существующих технологических процессов; акт о внедрении законченной НИР за период 1987-1988 гг.

Третий этап вызван заменой ЭВМ «ДБК-3» на ЭВМ «IBM-286». КП «ZECN» была адаптирована под операционную систему «MS DOS». КП «ПОТОК» получила название «POTLIN». Работа КП «ZECN» в новой среде позволила широко применять ее в учебных целях и при выполнении хоздоговорных тем. За период с 1993 по 2000 гг. было выполнено 8 выпускных квалификационных работ с применением КП «ZECN».

В 2003 г. на лесоинженерном факультете (ИЛБиДС) появилась госбюджетная тема «Совершенствование технологических процессов цехов по выработке пилопродукции на лесопромышленных предприятиях в условиях малообъемных лесозаготовок». Четвертый этап модернизации КП «ЦЕХ» связан с выполнением этой темы. Результаты этой работы по акту были переданы в ОАО «УралНИИПДрев» для внедрения в производство полученных результатов.

В ходе выполнения работы КП «ЦЕХ» был адаптирован под операционную систему «Windows». Все ее компоненты были пересмотрены, приспособлены для решения госбюджетной темы и получили новые имена: КП «SORT» – КП «СЫРЬЁ» и КП «ПРОДУКЦИЯ»; КП «STANOK» – КП «СТАНОК»; КП «POTLIN» – КП «ПОТОК».

Пятый этап (2006-2010 гг.) связан с усовершенствованием имеющихся и созданием новых расчетно-графических работ по применению КП «ЦЕХ» в учебном процессе (всего 10 работ). Для эффективной работы КП «ЦЕХ» был начат этап создания электронного информационного обеспечения системы «ИнфоЛес».

Шестой этап (2011 г. по настоящее время) связан с продолжением совершенствования методик расчета, связанных с проектированием, управлением и реконструкцией цехов на базе КП «ЦЕХ», совершенствованием машинных программ, продолжение накопления базы данных «ИнфоЛес».

Комплекс-программа «ЦЕХ», разработанная в УГЛТУ на кафедре ТОЛП, оказала благотворное влияние на подготовку студентов и аспирантов, на их конкурентоспособность на рынке труда. За последнее время темп наращивания возможностей комплекс-программы по ряду объективных причин снизился. Дальнейшими направлениями совершенствования КП «ЦЕХ» следует считать: оптимизацию параметров пиления древесины на станках; выбор оптимальной структурной схемы станочной системы в цехе; оптимизацию выбора поставов; экономическую и экологическую оценку вариантов проектирования цеха. Все полученные по этим направлениям результаты должны быть оформлены в виде автоматизированных систем САПР, АСУП и АСУТП.

#### *Библиографический список*

1. Чамеев В.В., Обвинцев В.В. Комплекс-программа ZECH для решения технологических задач анализа и синтеза при проектировании, реконструкции и управлении лесообрабатывающими цехами: Информ. листок № 371–91. Свердловск: ЦНТИ, 1991. 4 с.
2. Техническое перевооружение тарных цехов с целью повышения эффективности их работы: Обзорн. информ. / Б.Е. Меньшиков, В.В. Обвинцев, Н.Л. Васильев, В.В. Чамеев. М.: ВНИПИЭИ леспром, 1989. 27 с. (Деревореообработка).
3. Лившиц Н.В., Обвинцев, В.В. Обоснование применения математического моделирования для исследования лесоперерабатывающих цехов // Лесосечные, лесоскладские работы и транспорт леса. леспромхозов: межвуз. сб. науч. тр. ЛЛТА, 1975. Вып. 4. С. 85 - 90.
4. Математическое моделирование – путь оптимизации технологических процессов лесоперерабатывающих цехов леспромхозов / Н.В. Лившиц, В.В. Обвинцев, В.В. Чамеев, Б.Е. Меньшиков // Технология лесоразработок и сухопутный транспорт леса: межвуз. сб. науч. тр. Свердловск: УПИ им. С.М. Кирова, 1976. С. 104-108.
5. Лившиц Н.В., Обвинцев В.В., Чамеев В.В. Проведение статистических исследований в лесоперерабатывающих цехах леспромхозов. Лесоэксплуатация, Науч. тр. / СНИИЛП. Свердловск: Сред.-Урал. кн. изд-во. 1977. С. 128-133.